

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH  
BUDĚJOVICÍCH

Pedagogická fakulta

Katedra informatiky

---

**3D MODEL  
HISTORICKÝCH BUDOV  
PRO INTERNETOVÉ  
APLIKACE**

*Bakalářská práce*

České Budějovice 2009 / 2010

Autor práce: Jaroslav Erhart

Vedoucí práce: Ing. Tomáš Dolanský, Ph.D.

# Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 15. dubna 2010

Jaroslav Erhart

# Anotace

Aktuálně je pro řadu měst vytvářen prostorový model budov. Aby nezůstalo pouze u mrtvého modelu, je účelné jednotlivým objektům přiřadit informace z jiných informačních systémů. Cílem práce je vytvořit blokový prostorový model historické části města Český Krumlov a k jednotlivým virtuálním modelům budov přiřadit propojení na externí informace z encyklopedie města nebo dalších informačních systémů. Výsledný virtuální model bude prezentován na internetu.

V rámci práce bude dále zpracována rozvaha o možnostech využití internetové prezentace 3D modelu měst jak pro propagaci města, tak i pro komerční aplikace.

# Abstract

Current is made by a number of city spatial model building. Not to be left only the dead model, it is advisable to assign each object information from other informatik system. The aim of this work is to create a model block surround the historic part of Český Krumlov and their various virtual models of buildings to assign links to external information from the encyclopedia and possibly other city information systems. Resulting virtual model will be presented on the Internet.

In the process the work sheet about how to use 3D web presentation the city as a model for promoting the city as well as for commercial applications.

# Poděkování

Rád bych poděkoval všem, kteří mi s mou bakalářskou prací pomáhali, například s vyplňováním otázek či dotazníků. Nejvíce bych ale chtěl poděkovat Ing. Tomáši Dolanskému, Ph.D. za výborné vedení mé práce. Dále pak Českému úřadu zeměměřičskému a katastrálnímu za poskytnuté materiály k mojí práci.

# Obsah

<b>Prohlášení</b> .....	<b>2</b>
<b>Anotace</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>3</b>
<b>Poděkování</b> .....	<b>4</b>
<b>Obsah</b> .....	<b>5</b>
<b>Seznam obrázků</b> .....	<b>7</b>
<b>Seznam tabulek</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Úvod</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Tvorba modelu</b> .....	<b>10</b>
2.1 Způsob práce .....	10
2.1.1 Fotogrammetricky .....	10
2.1.2 Laserové skenování budov .....	10
2.1.3 Vymodelování z mapového půdorysu .....	11
2.1.4 Vymodelování z technické dokumentace půdorysu .....	11
2.1.5 Volba odůvodněním .....	11
2.2 Sběr podkladů .....	12
2.3 Import do Google SketchUp .....	13
2.4 Modelace budov .....	13
2.4.1 Modelování těla objektu .....	14
2.4.2 Tvorba střech objektu .....	15
2.4.3 Modelace ozdobné architektury .....	17
2.5 Umístění do výškové polohy .....	19
2.6 Export do Google Earth(KMZ).....	21
2.7 Vystavení na Google Earth .....	23
2.8 Napojení na encyklopedii budov Českého Krumlova .....	24

<b>3</b>	<b>Způsoby využití 3D modelů měst .....</b>	<b>24</b>
3.1	Průzkum světového trhu .....	25
3.1.1	CyberCity 3D.....	25
3.2	Průzkum domácího trhu - nabídka.....	25
3.2.1	Geodis.....	25
3.2.2	Cyberhouse .....	26
3.2.3	Pavel Vaníček.....	26
3.3	Průzkum domácího trhu – poptávka .....	26
3.3.1	Turistika.....	27
3.3.2	Komerční sféra .....	27
3.3.3	Zábavní průmysl.....	28
3.3.4	Plánovaná výstavba .....	28
3.4	Průzkum názorů měst v České Republice.....	29
3.4.1	Zástupci měst odpovídali na tyto otázky: .....	29
3.4.2	Tento průzkum přinesl následující výsledky:.....	30
3.4.3	Vyhodnocení průzkumu .....	31
3.5	Celkové vyhodnocení teoretické části .....	31
<b>4</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>Reference .....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>35</b>

# Seznam obrázků

Obrázek 1- Spojené mapové listy.....	12
Obrázek 2- Vzhled půdorysu v Google SketchUp .....	13
Obrázek 3a- Obrys podstavy a Obrázek 3b- Plocha podstavy .....	14
Obrázek 4- Tělo budovy .....	15
Obrázek 5- Náčrt střechy .....	16
Obrázek 6- Vysunutá střecha .....	16
Obrázek 7- Ozdobný štít budovy.....	18
Obrázek 8a- Komín a Obrázek 8b-Kašna.....	18
Obrázek 9- Věž a ozdobný štít Hotelu Růže .....	19
Obrázek 10- Model města v rovinném půdorysu .....	20
Obrázek 11- Síťový model terénu .....	20
Obrázek 12- Model města usazeného na povrch.....	20
Obrázek 13- Hotový model .....	21
Obrázek 14- Přenesený obraz polohy modelu z Google earth .....	22
Obrázek 15- usazený model města na jeho budoucí polohu .....	22
Obrázek 16- hotový model vystavený v prostředí Google Earth .....	23
Obrázek 17- obraz města s odkazy na encyklopedii .....	24

# Seznam tabulek

Tabulka 1- zjednodušená tabulka odpovědí .....	30
--	----



# 1 Úvod

3D modelování všeobecně se v dnešní době stává velkým trendem. Je to jistě i tím, že se pomalu dostáváme do doby, kdy začíná být výhradní používání dvou rozměrů přežitkem. Dalším důvodem je, že tyto 3D modely nám nabízejí velké množství interakcí jak mezi sebou, tak například napojení negrafických součástí (např. databáze nejrůznějšího obsahu).

Praktická část této práce se bude zabývat zejména modelováním budov historického jádra Českého Krumlova, jeho vystavením na internet pomocí aplikace Google Earth a následné napojení na už existující síť informačních www stránek. Toto je jistě velmi lákavé jak z prezentačního, tak jistě z komerčního hlediska. Vždyť tímto vymodelováním se město Český Krumlov stane dostupné celému světu doslova během několika sekund.

Právě těmto aspektům se věnuje teoretická část práce. Tedy komerčnímu využití prostorových modelů - jak ze strany firem, pro jejich vlastní reklamu nebo prezentaci, tak ze strany měst. V rámci této práce byl vypracován i výzkum, do kterého bylo zapojeno několik měst jižních Čech. Teoretická část obsahuje i analýzu světové a domácí nabídky těchto služeb ze strany firem.

## 2 Tvorba modelu

### 2.1 Způsob práce

Stejně jako u každé jiné práce, tak i tady, je důležité zvolit vhodný pracovní postup konstrukce modelu, který by vedl k požadovanému cíli. V našem případě se nabízely tyto možnosti, ze kterých bylo nutné volit.

#### 2.1.1 Fotogrammetricky

Tento způsob pracuje s fotografickým zpracováním celé budovy z několika úhlů a pomocí vhodného softwaru je poté PC schopno vytvořit kvalitní 3D model. Tento postup ale sám o sobě neřeší nutnost dodatečného zaměření budovy pro umístění na její konkrétní souřadnice, do prostoru.

Přesnost této metody je poměrně vysoká a pohybuje se v řádu jednotek až desítek centimetrů.

K realizaci této metody jsou potřeba samozřejmě jak hardwarové, tak softwarové pomůcky, které vyžadují finanční investici.

#### 2.1.2 Laserové skenování budov

Snímací přístroj je tvořen laserovým dálkoměrem s pasivním odrazem, jehož svazek paprsků je vysílán ve velmi krátkých impulzech s vysokou frekvencí opakování. Tento svazek paprsků je pomocí opticko-mechanické části přístroje vysílán v určitém kroku přes celý profil. Vzniká tak mračno bodů s konstantním nebo proměnným úhlovým rozestupem.

U této metody snímání dosahujeme vysoké přesnosti v řádu jednotek centimetrů.

Skenovací zařízení i software pro zpracování měření jsou velmi nákladné záležitosti, a proto je tomuto aspektu třeba při volbě metody věnovat velkou pozornost. [6]

### 2.1.3 Vymodelování z mapového půdorysu

Zde je vycházeno z půdorysného zobrazení podstavby stavby, které je získáno z určité mapy o nějakém měřítku. Z podstavby je vytaženo tělo budovy a pomocí modelačního softwaru dopracovány jednotlivé detaily budovy a samozřejmě i střecha. Tato metoda má výhodu například pro vytváření rozsáhlejšího modelu budov. Je totiž možné pořídit půdorys všech budov najednou. Tím nám odpadá určování jejich polohy mezi sebou.

Přesnost této metody se samozřejmě odvíjí od měřítka a přesnosti mapy. Obecně lze přesnost této metody uvést mezi desítkami centimetrů a jedním metrem. Náklady na modelování budov pomocí této metody lze označit za velmi nízké.

Pro tento postup je pouze potřeba získat vhodné mapové podklady, které bývají placené. Zbytek práce už lze realizovat pomocí free softwaru.

### 2.1.4 Vymodelování z technické dokumentace půdorysu

Tato metoda je velmi podobná předchozí. Nicméně samotná dokumentace k budovám je podstatně přesnější než zdroje v mapách. Při použití této metody se však může vyskytnout jiný problém a to, že něco jiného je v technické dokumentaci budovy zakresleno a něco jiného je skutečně postaveno.

Proto je třeba brát přesnost této metody také s rezervou a počítat s přesností v desítkách centimetrů.

Tato metoda je podobně nákladná jako metoda předchozí, ale získávání technické dokumentace budov je podstatně složitější a u velkého množství budov představuje podstatnou komplikaci.

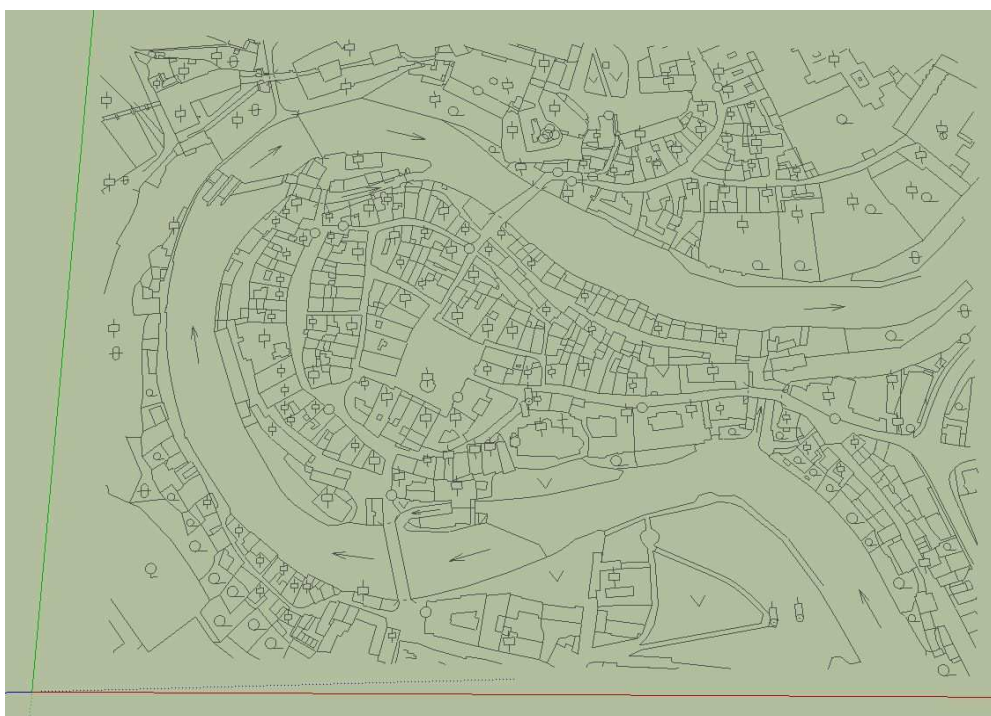
### 2.1.5 Volba metody

Pro tuto práci bylo důležité počítat s nulovými náklady a také s tím, že cílem práce má být blokový model. To znamená, že přesnost tohoto modelu



## 2.3 Import do Google SketchUp

Požadovaná data potřebná pro započítí práce byla nyní shromážděna. Nastal však jiný problém. Dodaná data byla ve formátu DGN, který však Google SketchUp neumí importovat ani otevřít. Proto je nutné použít převodní mezistupeň. Tímto mezistupněm může být např. program Bentley Microstation v8, který soubory ve formátu DGN podporuje a zároveň je schopný ukládat data v jiných formátech, jako je DWG (DXF). Tento mezistupňový převod je vhodnou možností, jak tento problém odstranit. Z formátu DWG už jde importovat tato data do programu Google SketchUp ve verzi Pro (viz Obrázek 2). Zde je vhodné upozornit možné uživatele, že při tomto importu jsou komplikace s jednotkami metr a stopa (feet). Nicméně nyní už jsou všechna data v prostředí, ve kterém se bude samotná práce odehrávat.



*Obrázek 2- Vzhled půdorysu v Google SketchUp*

## 2.4 Modelace budov

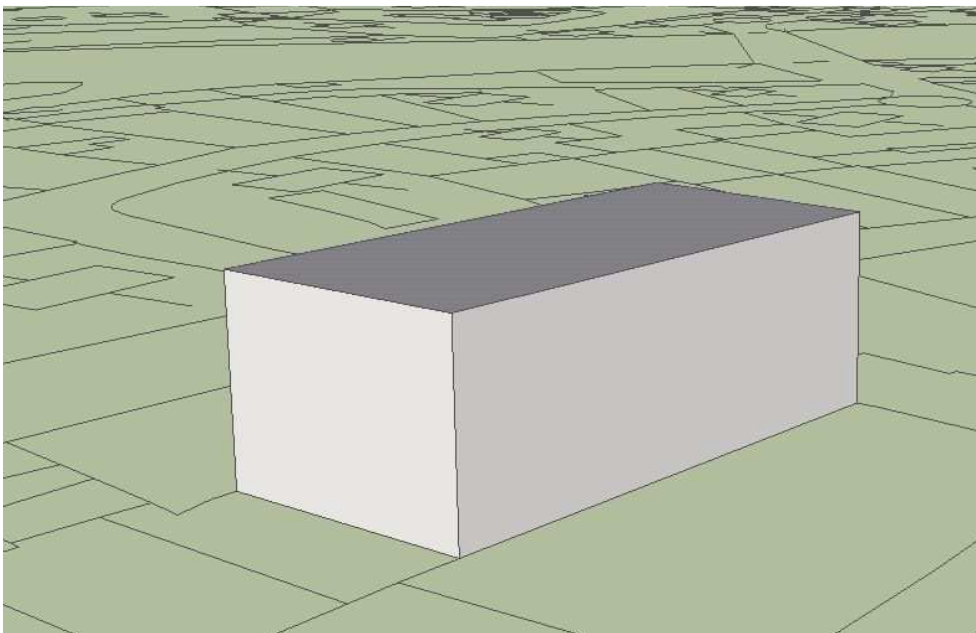
Modelování samotné se odehrává v několika fázích. Proto zde bude rozděleno do tří samostatných částí, a to tvorba těla, střech a ozdobné architektury.

### 2.4.1 Modelování těla objektu

Při vytváření těl, jak už bylo uváděno, je třeba vycházet z půdorysu podstavy domu (viz Obrázek 3aObrázek 2). Zpravidla bývá nutné obtáhnout obrysy podstavy, tak aby se podstava zabarvila do tmavé barvy a vytvořila plochu (viz. Obrázek 3b). Tato operace je nutná, protože formát DWG nedefinuje vztahy mezi jednotlivými úsečkami, ale celkový obraz skládá jednu podruhé, tudíž nejsou spojené a nemůže vzniknout plocha. Naopak program Google SketchUp tyto vztahy a vazby vyhledává, takže často stačí obtáhnout jen jednu stěnu podstavy a plocha vznikne. Když je plocha podstavy vytvořena, je na řadě použití nástroje pro vytažení objektu a s jeho pomocí se tato postava vyzdvihne do požadované výšky (viz Obrázek 4). Výšku objektu je možné pomocí moderní měřící techniky určit přesně pro každou budovu, nebo pokud nejsou k dispozici žádná jiná data, je možné výšku odhadnout. Není to sice přesná metoda, ale zaručí určitou proporcionalitu. Všeobecně se při odhadu dá vycházet z toho, že co patro budovy, to cca 3m výšky.



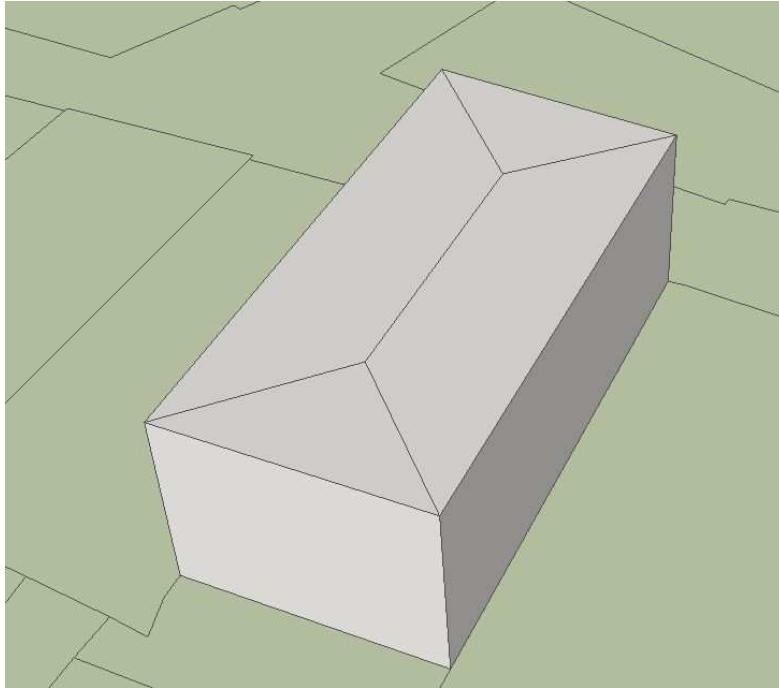
Obrázek 3a- Obrys podstavy a Obrázek 3b- Plocha podstavy



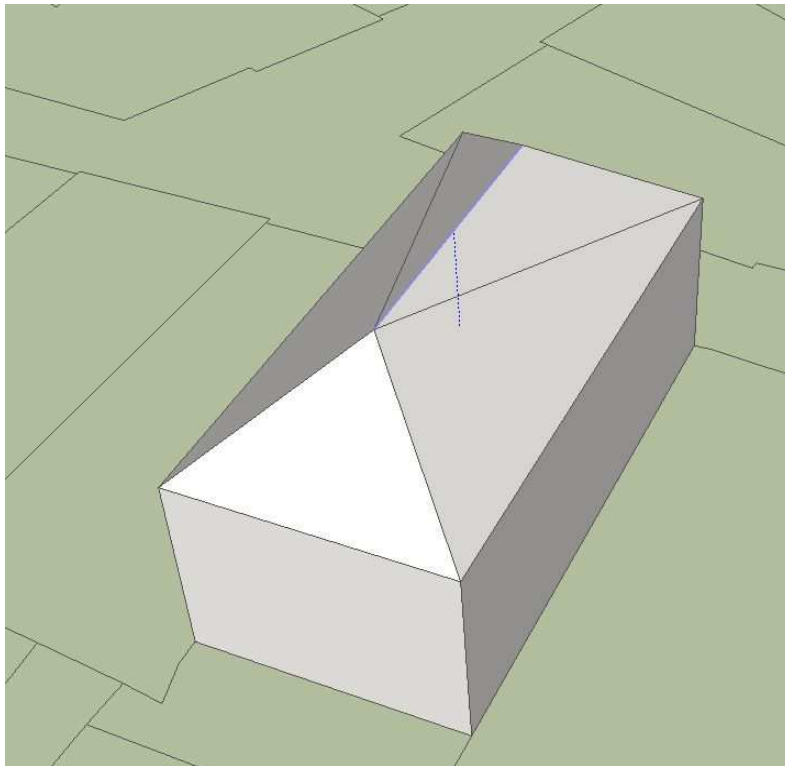
*Obrázek 4- Tělo budovy*

### 2.4.2 Tvorba střech objektu

Pro tvorbu střechy je již vytvořený model těla budovy. Dalším krokem je nakreslení tvaru střechy na vrchní podstavu těla objektu. Existuje pět základních tvarů střech. Jsou to tyto: pultová, sedlová, mansardová, stanová a pilová. Sedlová střecha je historicky nejběžnější typ střechy používaný v Česku a v této práci se také nejhojněji vyskytuje. Přesto je třeba ke každé střeše přistupovat individuálně. Důležité je, aby po náčrtu tvaru střechy (viz Obrázek 5), byl označen pouze její hřeben v celé jeho délce, a pak může být tento hřeben vytažen vzhůru po svislé ose Y opět do požadované výšky (viz Obrázek 6).



*Obrázek 5- Náčrt střechy*

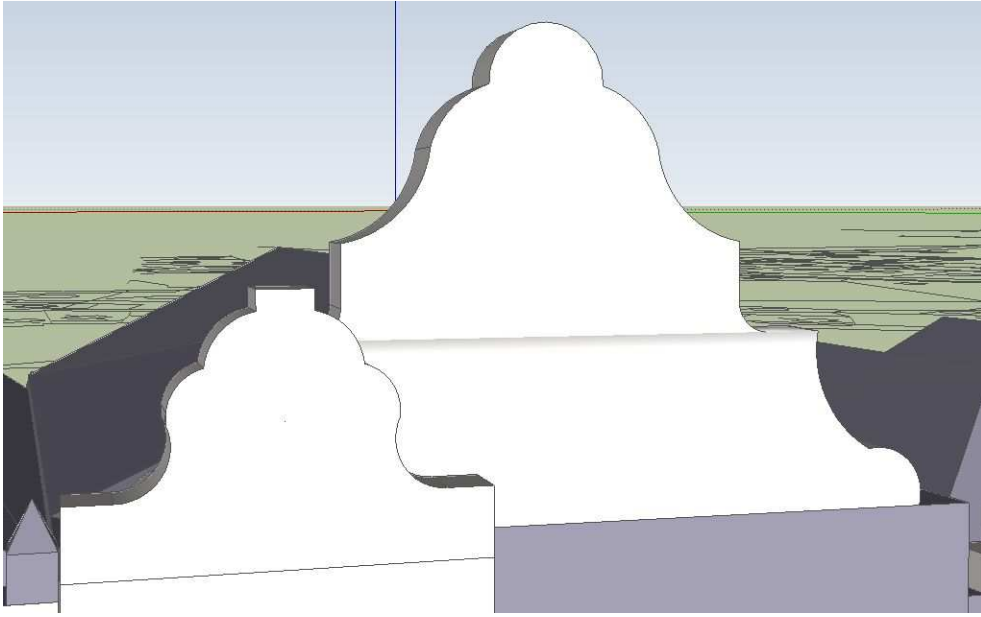


*Obrázek 6- Vysunutá střecha*

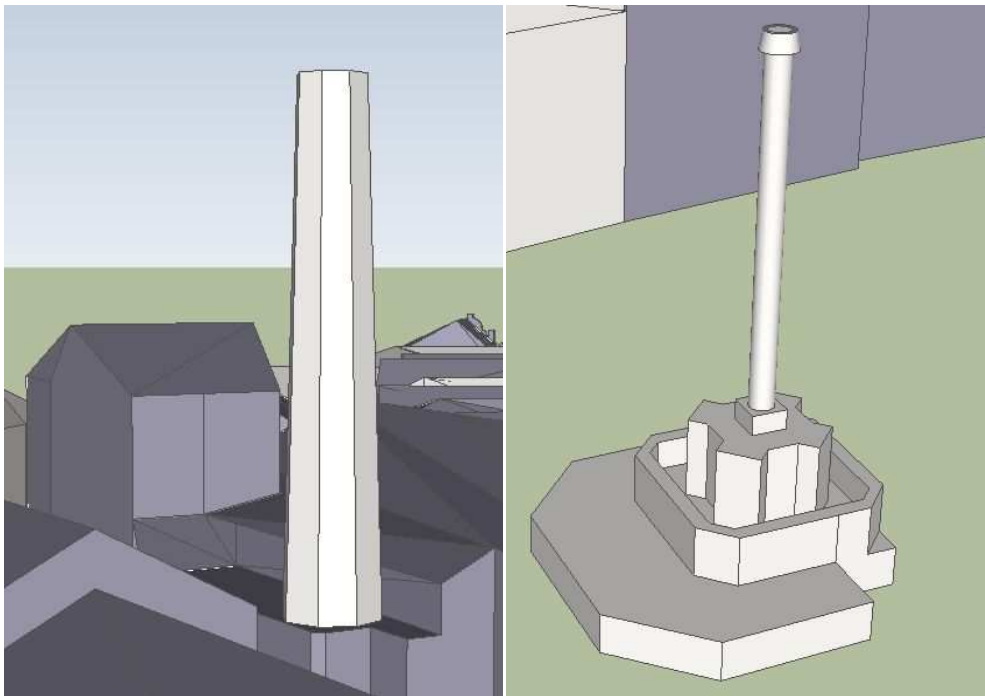


### 2.4.3 Modelace ozdobné architektury

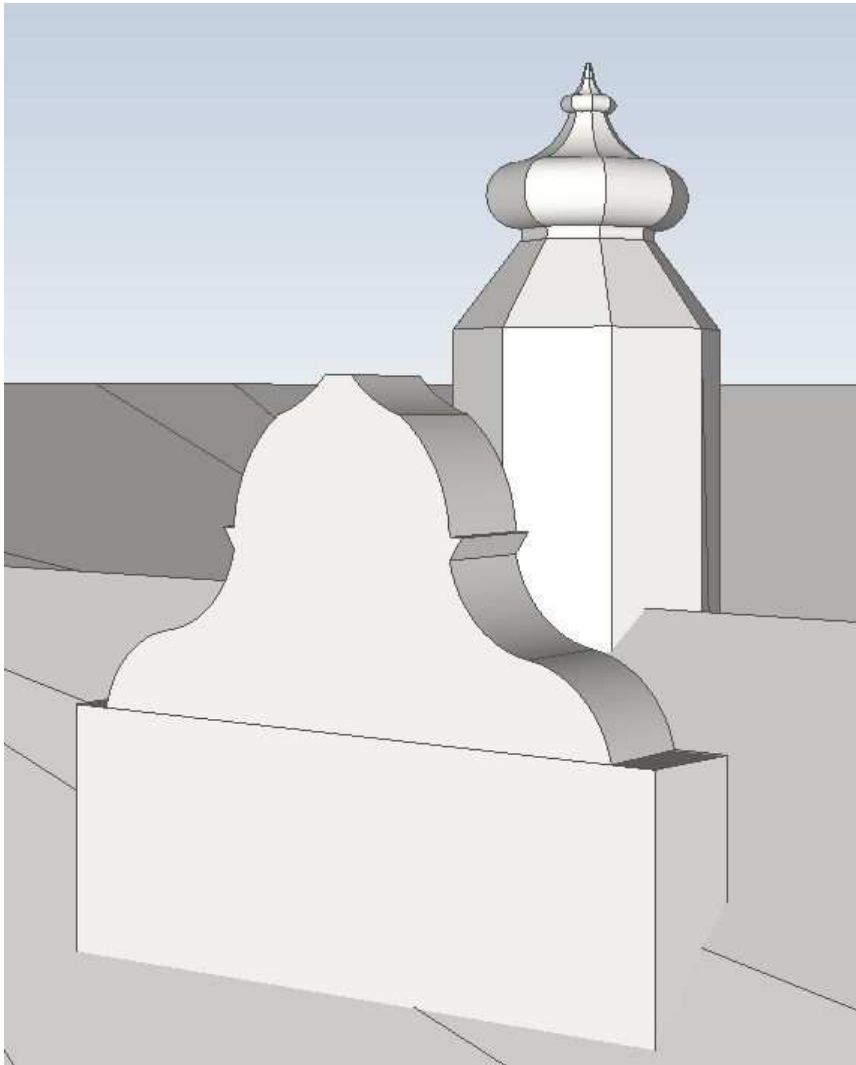
Pod pojmem ozdobná architektura se v tomto projektu skrývá modelace historických prvků budov a některá výjimečná díla jako jsou komíny (viz Obrázek 8a), věže (viz. Obrázek 9) nebo kašna (viz Obrázek 8b). Je věcí každého autora, jakým způsobem bude k těmto prvkům přistupovat. V této práci se nejčastěji objevuje právě modelace ozdobných štítů budov (viz Obrázek 7). K těm bylo přistupováno metodou náčrtu obrysu na plochu. Následovalo začištění všech nedokonalostí, odstranění přebytečných ploch a závěrem vytažení plochy samotného štítu v požadované šířce. Ostatní prvky se zde vyskytly jen v několika málo případech, proto o nich nebude podáno více informací.



*Obrázek 7- Ozdobný štít budovy*



*Obrázek 8a- Komín a Obrázek 8b-Kašna*



*Obrázek 9- Věž a ozdobný štít Hotelu Růže*

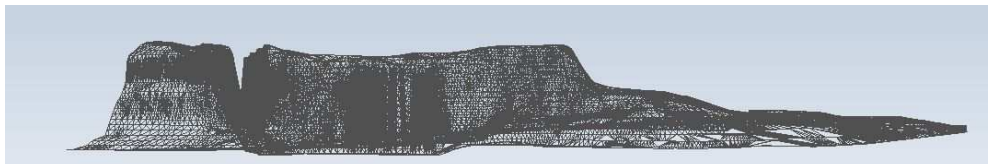
## 2.5 Umístění do výškové polohy

Jak zde již bylo řečeno, tato práce vycházela z půdorysné mapy. Mapa je samozřejmě naprosto plochá, ale skutečnost je jiná. Logicky dalším krokem je tedy umístění rozpracovaných budov (viz Obrázek 10) do jejich přirozené výškopisné polohy. Tato operace je nutná nejen pro plastičnost celé mapy, ale například také proto, že některé domy mají opravdu podstatný průnik s terénem.

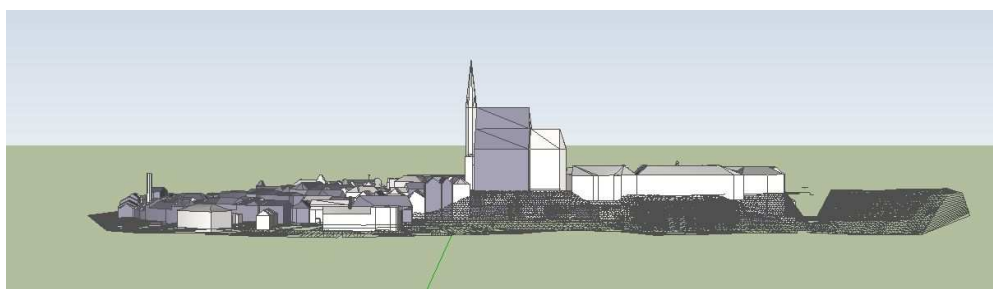
Do projektu v Google SketchUp se tedy importujeme digitální model terénu (viz Obrázek 11). Rozpracovaný projekt je umístěn nad nejvyšší bod modelu terénu, aby byl usnadněn přístup k jeho usazování. Není vhodné usazovat celý projekt najednou, protože není možné vyhnout se mnoha nedokonalostem. Z tohoto důvodu je možné provádět usazení například po jednotlivých ulicích. Takto označená ulice bude usazena pomocí funkce přesunu, po ose Y směrem dolů, až k průniku s terénem. Rozsah průniku s terénem je vhodné volit tak, aby terén zakrýval alespoň 50% plochy podstavy. Takto se usadí všechny ulice modelu (viz Obrázek 12). Pro tento konkrétní projekt bylo nezbytné po ukotvení jednotlivých domů model terénu opět odstranit, aby byl dostatečně jednoduchý pro prezentaci na internetu (viz Obrázek 13).



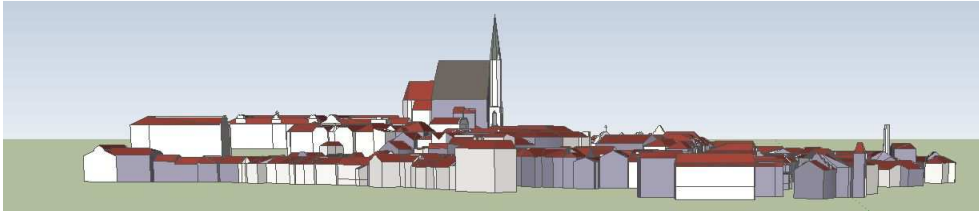
*Obrázek 10- Model města v rovinném půdorysu*



*Obrázek 11- Síťový model terénu*



*Obrázek 12- Model města usazeného na povrch*

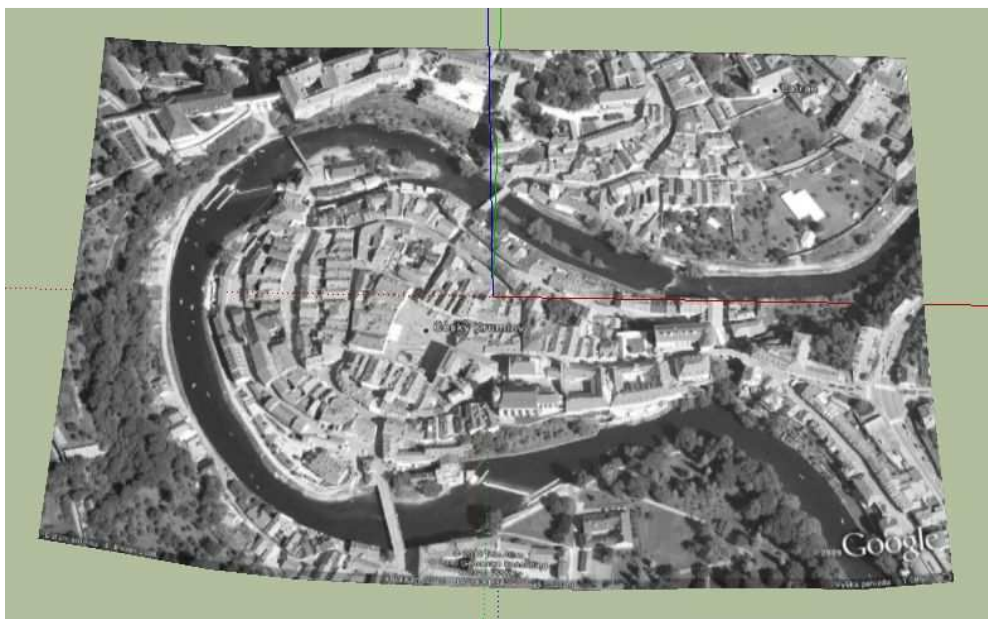


*Obrázek 13- Hotový model*

## 2.6 Export do Google Earth(KMZ)

Nyní, když je hotový model celého města, následuje samotné převedení do formátu KMZ. Tento formát je určen právě pro prezentaci v programu Google Earth.

Prvním krokem je otevření dosavadního projektu v Google SketchUp a zároveň jeho budoucí pozice v Google Earth. V Google SketchUp je potřeba zvolit funkci Přenést současný pohled, tato funkce přenesení celý záběr zobrazené mapy z Google Earth a umístí ho středem do počátku všech souřadnic (viz Obrázek 14). Tento plochý model lze trochu zplastičtět pomocí Přepnutí terénu, ale právě terén, v oblasti tohoto projektu, byl abnormálně nepřesný a téměř nepoužitelný. Proto také celý model nedosedá přesně na tento povrch. Bylo by vhodné, aby do budoucna Google vybavil aplikaci přesnějším modelem povrchu, který bude více odpovídat skutečnosti, a nebudou se v něm objevovat takové paradoxy, jako že řeka teče do kopce atd.



*Obrázek 14- Přenesený obraz polohy modelu z Google earth*

Dalším krokem je tedy usazení modelu na přenesenou plochu. Tato operace je opět realizována pomocí nástroje pro přesun. Model je umístěn přibližně alespoň v jednom koutu projektu na své místo a další korekce už proběhnou jen pomocí funkce pro otáčení. Pro operaci je vhodný pohled Top a paralelní projekci zobrazení pro maximální shodu. Posledním krokem by měla být korekce výšky a průniku s terénem.

Pokud už jsou veškeré korekce dokončeny (viz Obrázek 15), pak stačí jen vyhledat službu export 3D model a uložit celý projekt do formátu KMZ.



*Obrázek 15- usazený model města na jeho budoucí polohu*

## 2.7 Vystavení na Google Earth

Takto vzniklý projekt už je možné v Google Earth prohlížet, aniž by byl vystaven na internet. Děje se tak v tzv. módu Dočasná místa, ve kterém se model umístí podle dříve přeneseného obrazu pozice přesně na to samé místo, ale nyní již i s modelem budov, který tam byl přidán (viz Obrázek 16). Tato funkce pomůže celý projekt potřebně zrevidovat, protože ovládání i vše ostatní pracuje a chová se stejně jako u nahraného modelu. Po důkladné kontrole a odstranění všech nedokonalostí, je možné provést nahrání do internetové aplikace.

Samotné vystavení je už jen lehkou formalitou, kliknutím pravým tlačítkem myši na naše dočasné místo v levé části obrazovky se otevře plovoucí menu. Zde se vystavení odstartuje vybráním volby Sdílet/vystavit proces nahrání tohoto modelu do aplikace Google Earth pomocí průvodce v internetovém prohlížeči. U tohoto způsobu nahrání je možno, k jednotlivým budovám, přiřadit odkazy na libovolné internetové stránky.

Tu samou operaci je možné realizovat i za pomoci programu Google SketchUp. Zde je postup takový, že kliknutím na hlavní lištu vybereme položku Sdílet model. Dále postupujeme pomocí podle pokynů průvodce. Je velmi důležité nezapomenou zatrhnout položku Připraveno pro aplikaci Google Earth. Po nahrání bude model podroben kontrole a vyhodnocení. Po schválení bude nahraný model zařazen do databáze 3D modelů Warehouse.



*Obrázek 16- hotový model vystavený v prostředí Google Earth*

## 2.8 Napojení na encyklopedii budov Českého Krumlova

Po úspěšném nahrání celého modelu zbývá pouze doplnit napojení jednotlivých budov na již existující databázi historických budov Českého Krumlova.

Ve vystaveném modelu je třeba zvolit budovu, která má být napojena. Zároveň je potřeba tu samou budovu vyhledat i v encyklopedii města. Pro přidání informace v Google Earth slouží funkce Přidat značku místa. Tuto značku je vhodné umístit do středu střechy budovy. V novém kontextovém okně je potřebné vyplnit Název nového bodu a do popisu umístit internetovou adresu stránek, obsahující informace o této konkrétní budově. Tlačítkem OK je celá operace dokončena. Poté je opět nutné nově vzniklé položky dočasných míst uložit do databáze Google, pomocí již popsané funkce Sdílet/vystavit.



Obrázek 17- obraz města s odkazy na encyklopedii

## 3 Způsoby využití 3D modelů měst

Všeobecně je možné uvést, že tvorba 3D modelů v dnešní době už není takovou novinkou. Je tomu hlavně proto, že většina stavebních architektů používá pro finální prezentaci své práce zobrazení ve třetím rozměru. Firem, které by se výhradně specializovaly na výrobu 3D modelů již existující



architektury za účelem její prezentace a komerčního využití, už tolik není. Proto budou v této části představeny zástupci jak světových, tak domácích firem, specializujících se právě na tuto problematiku.

## 3.1 Průzkum světového trhu

Ve světě, podobně jako u nás, je velký problém nalézt firmu, která se opravdu zaměřuje na tuto problematiku. Po vyčerpávajícím hledání však byla objevena firma CyberCity 3D. Tato firma by mohla být prototypem ostatním firmám, protože splňuje přesně všechny aspekty komerčního využití 3D modelů.

### 3.1.1 CyberCity 3D

Firma plně předvádí potenciál a význam 3D modelů v dnešní době a zároveň ukazuje, jak mnohostranně může být takový model využitelný. Obdivuhodná je komerční strategie této firmy, která jeden model dokáže zpeněžit v několika aspektech svých služeb. Osobně považuji tuto firmu za vlajkovou loď, která předvádí fungující podnikání v tomto odvětví.

Více informací viz [1].

## 3.2 Průzkum domácího trhu - nabídka

V rámci České Republiky firmu podobající se firmě CyberCity 3D není možné nalézt. Určitě jsou zde firmy zabývající se tvorbou 3D modelů budov i pro jiné než stavební účely, ale zcela jistě to nejsou firmy, pro které by to bylo hlavní pracovní náplní.

### 3.2.1 Geodis

První firmou, která reprezentuje výběr českých firem, je Geodis. GEODIS je přední evropská společnost v oblasti geodézie, fotogrammetrie a dálkového průzkumu Země.

Geodis je tak trochu gigantem na Českém trhu. Nabízí velké množství služeb a mezi nimi je právě i vytváření 3D modelů budov a jejich interaktivita. Nicméně se jedná jen o jednu z celé palety služeb, tedy není pro firmu stěžejní, proto bych ji bral s rezervou.

Více informací viz [2].

### 3.2.2 Cyberhouse

Firma CyberHouse je profesionální 3D modelační firma. Ale jako u předchozího případu, je to firma zabývající se celou řadou činností, nikoliv výhradním zpracováním budov a jejich komerčním využitím. Hlavní náplní firmy je 3D modelace prakticky jakékoliv věci a jejich následné prezentace. Budovy a města jsou tedy jen jedním z celé řady produktů.

Více informací viz [3].

### 3.2.3 Pavel Vaníček

Firma Pavel Vaníček je spíše firmou jednotlivce. Ale o to příjemnější zjištění je, že právě tato firma se plně zaměřuje na modelaci a prezentaci 3D modelů budov a měst pro internetové aplikace.

Pan Vaníček popř. jeho firma se zabývá tvorbou 3D modelů budov, jejich prezentací a komerčního využití v té nejčistší podobě, kterou jsem v rámci České Republiky byl schopen najít. Tato činnost je hlavní náplní jeho firmy a tudíž se domnívám, že je českým prototypem firmy schopné uživit se touto specializací. Jeho úspěchy navíc dokládá prezentace již hotových projektů a mimo jiné i ocenění firmou Google za zpracování.

Více informací viz [4].

## 3.3 Průzkum domácího trhu – poptávka

V této kapitole je nutné položit si otázku, kdo je cílovou skupinou, pro kterou jsou tyto 3D modely vytvářeny. Dále jaká je návratnost investice do 3D

modelů. A v neposlední řadě také, zda je tato forma propagace vůbec vhodná pro prezentaci daného města či firmy.

### 3.3.1 Turistika

3D modely obecně reprezentují různé věci reálného života zobrazené prostřednictvím PC. Nejinak tomu může být i v tomto případě.

3D prohlídka historického objektu, jak interiéru, tak exteriéru, je možná zrealizovat odkudkoliv na světě. To samozřejmě nemusí být využíváno jen při turistice, ale například také při školní výuce dějepisu atd. Byl by však o tyto prohlídky zájem? Nebude se správa daného objektu bát úbytku reálných návštěvníků? V tomto odvětví není možné počítat jen v rámci ČR anebo například Evropy. Vystavením takového modelu a zavedením nějakého symbolického vstupného, se prezentovaná budova otevře návštěvníkům z celého světa. Proto osobně strach ze ztráty návštěvníků nemám.

Další možnosti využití jsou dosti podobné. Stejně možnosti mají například i přírodní skanzeny, lanová centra a třeba aquaparky.

Důležité je se v tomto směru zamyslet nad návratností investice do takového modelu. 3D model zámku s vnitřní i venkovní modelací je projekt v řádu několika milionů korun. Vydělá si tento model časem na sebe? Běžné vstupné na prohlídku zámku je v řádech stokorun. Do této ceny musíme započítat náklady na dopravu a také čas. V případě internetové návštěvy všechny tyto dodatečné výdaje odpadají. Tudíž si myslím, že internetové vstupné, které by bylo v desítkách procent reálného vstupného, by mohlo být dostatečným lákadlem pro návštěvníky. Návratnost investice by samozřejmě závisela na počtu návštěv, ale je možné počítat s přístupy z celého světa, tzn. mnohem větší měřítko potencionálních návštěvníků.

### 3.3.2 Komerční sféra

V tomto odvětví by se mělo jednat především o využití 3D modelů budov k prezentaci podnikání skupin soukromníků. Typickým příkladem by mohla

být nákupní a zábavní centra. Anebo firem jako jedinců. Zde si lze představit prezentaci výrobního areálu.

Problém v tomto odvětví je jasný, zde není žádná přímá platba za prohlídku těchto modelů, takže není žádná zaručená návratnost investice. V tomto případě tedy jde o formu, čistě zaměřenou na reklamu a přilákání zákazníků k reálné návštěvě objektu. To samo o sobě není takový problém. Cena tohoto modelu se opět bude pohybovat v řádu sta tisíc korun. Proto musí být tento model interaktivní, aby se měnil a četnost přístupů k němu se po první návštěvě nesnížila. To lze realizovat například pomocí vyvěšení akčních nabídek do výloh obchodů, nebo zlevněným prodejem při přístupu k nákupu před 3D model prodejny. Návratnost investice tu má také svůj potenciál a je třeba spoléhat i na exkluzivitu, kterou 3D model komplexu přinese.

### 3.3.3 Zábavní průmysl

Pokud už byl nějaký rozsáhlejší 3D model vytvořen a práce a čas do něj investovány, je nanejvýš vhodné zpeněžit ho co nejvíce způsoby.

Jednou z alternativ je i využití takového modelu pro 3D hry anebo pro tvorbu vlastního města a jeho údržby. Představa, že se uživatel může prohánět po ulicích svého města autem, stejně jako například v Need for speed, je jistě lákavá. Simulace toho, že soused rozstřílí sousedovi kýchavé trpaslíky na jeho skalce, je zase sladce uvolňující. A proč zůstat jen u několika budov? Pokud je dostupný 3D model města, proč se nestát jeho správcem a nepřivést ho k prosperitě nebo úpadku, jako je tomu ve veleúspěšné sérii Sim City.

V tomto odvětví je využití a potenciál těchto modelů téměř nevyčerpatelný. Navíc jako v jednom z mála potencionálních odběratelských odvětví jsou zde poměrně velké zisky a tudíž i velké prostředky k investování.

### 3.3.4 Plánovaná výstavba

I v tomto odvětví si 3D modely jistě zaslouží své pevné místo, nejen jako prezentace návrhu architektů, ale samozřejmě i jako komplexní model rozšíření

města o nové čtvrti. V tomto konceptu je velmi jednoduché předvést investorům finální koncepci nového sídliště, popřípadě satelitního městečka, v reálném prostředí a reálné podobě. Tím dostává celý projekt podobu, která je vhodná nejen pro prezentaci, ale například i nejrůznější studie životního prostředí. To může napomoci odhalení nejrůznějších komplikací ještě před započítáním výstavby a tudíž úspore financí a nákladů.

### 3.4 Průzkum názorů měst v České Republice

Součástí této práce je i průzkum zájmu o 3D modely přímo v prostředí jižních Čech. V rámci průzkumu bylo osloveno několik měst jižních Čech s prosbou o vyplnění krátkého dotazníku. Tato města nebyla zvolena nahodile. Při výběru byla brána v úvahu pouze ta města, která mají nějakou zajímavou tradici, anebo historický odkaz. V tomto směru se ukázala vhodnou volbou města z tzv. Sdružení růže. Sdružení zahrnuje města, která dříve náležela rodu Rožmberků. Tento rod měl ve znaku pětistou růži. Konkrétně byla oslovena města: Borovany, Horní Stropnice, Ledenice, Nové Hrady, Trhové Sviny a Třeboň.

#### 3.4.1 Zástupci měst odpovídali na tyto otázky:

1. Víte, co je to 3D model města v internetovém prostředí?
2. Setkal (a) jste se někdy při své práci s tímto modelem?
3. Uvažovali jste o prezentaci svého města nebo její části touto formou?
4. Myslíte si, že by bylo pro vaše město přínosné prezentovat vaše komerční aktivity (Koncerty, plesy, soutěže, atd.) tímto způsobem?

5. Změnil se nějak Váš postoj k 3D prezentaci vašeho města během našeho rozhovoru?

	Borovany	Horní Stropnice	Ledenice	Trhové Sviny
Otázka 1	Ano	Ano	Ne	Ano
Otázka 2	Ne	Ano	Ne	Ano
Otázka 3	Ne	Ne	Ne	Ano
Otázka 4	Možná	Ne	Možná	Ano
Otázka 5	Možná	Ne	Ne	Ne

*Tabulka 1- zjednodušená tabulka odpovědí*

Jednotlivé odpovědi naleznete v příloze této práce.

### 3.4.2 Tento průzkum přinesl následující výsledky:

Do průzkumu se nakonec zapojili jen města Borovany, Horní Stropnice, Ledence a Trhové Sviny. Ostatní oslovená města neodpověděla na prosbu o spolupráci.

Výsledky tohoto průzkumu určitě nelze brát dogmaticky jako určité měřítko, ale mohou poskytnout určitý obraz o povědomí o tomto tématu a reflektovat otevřenost obcí k těmto modelům.

Z průzkumu tedy rámcově vyplývá, že celkové povědomí mezi oslovenými obcemi o 3D modelech je poměrně dobré. Polovina dotázaných uvedla, že se při svojí práci s těmito modely už setkala. Většina však nyní neuvažuje o prezentaci svého města tímto způsobem. Zajímavé ale je to, že v tomto průzkumu více než polovina dotázaných uvedla, že pro kulturní akce jejich města, by mohla být prezentace tímto způsobem přínosná. Zajímavým příslibem do budoucna je i vyjádření dotazovaných o tom, že by se v tomto směru měli více zajímat o aktuální trendy.

### 3.4.3 Vyhodnocení průzkumu

Shrnutím se tedy dá uvést, že obce ví o existenci 3D modelů a dokážou si představit tyto modely jako prostředek prezentace svého města a jeho kulturního života. Nicméně zatím je k tomu nic nevede. Osobně si myslím, že při konkrétním návrhu a prezentaci představy s podložením návrhu reálnými čísly, by byl postoj měst podstatně vstřícnější a otevřenější.

## 3.5 Celkové vyhodnocení teoretické části

Komerční využití 3D modelů, jak už vyplývá z předešlého textu, je jistě velmi reálné a rozvíjející se odvětví podnikání. Je však jen věcí přístupu, jak se k této možnosti prezentace firem, obcí, měst nebo i státních zařízení postaví trh, jak na straně firem nabízejících tyto služby za účelem zisku, tak na straně spotřebitelů využívajících tyto služby za účelem svojí reklamy a následného zisku. Uplatnění těchto modelů je mnohostranné a prospěšné pro obě strany trhu. V České Republice je toto odvětví téměř nevyužité a lehce se ho dotýkají jen firmy specializující se na stavební architekturu. Proto je možná čas zamyslet se nad tímto podnikatelským záměrem a téměř nevyužitou možností trhu.

## 4 Závěr

Cíle této práce byly splněny. Byl vytvořen blokový 3D model části historického jádra Českého Krumlova. Ten byl předán k uveřejnění na internetu firmě Google Inc. Dále byl model napojen na již existující stránky encyklopedie městských budov Českého Krumlova.

V druhé části práce, zaměřené na rozvahu nad využitím 3D modelů pro komerční prezentaci měst a firem, byl vypracován průzkum zájmu mezi městy jižních Čech. Dále byl proveden průzkum firem zabývajících se právě využíváním 3D modelů ve světě i v ČR. Na těchto firmách bylo poukázáno na to, že je možno na modelech vydělávat a to v nejrůznějších podobách. Byl vypracován i pohled ze strany spotřebitele, který reflektuje využití modelů a jejich návratnost v jednotlivých kategoriích komerční sféry. Tudíž je možno tyto modely zařadit mezi komerčně využitelný artikl.



## 5 Reference

- 1) *CyberSity 3D* [online]. 2010 [cit. 2010-04-10]. Welcome to CyberCity 3D. Dostupné z WWW: <<http://www.cybercity3d.com/>>.
- 2) *Geodis* [online]. 2010 [cit. 2010-04-10]. O nás. Dostupné z WWW: <<http://www.geodis.cz/o-spolecnosti/o-nas>>.
- 3) *Cyberhouse* [online]. 2007-2009 [cit. 2010-04-10]. CyberHouse, s.r.o. - 3D modelování a vizualizace. Dostupné z WWW: <<http://www.cyberhouse.cz/>>.
- 4) *Pavel Vanicek* [online]. KARLOVY VARY : 2009 [cit. 2010-04-10]. 3d MODELY BUDOV PRO GOOGLE EARTH. Dostupné z WWW: <<http://www.pavelvanicek.cz/indexcz.html>>.
- 5) SADÍLEK, Ondřej. Plán parků Filozofické fakulty UP Olomouc s 3D vizualizací [online]. Olomouc, 2009. 13 s. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Dostupné z WWW: <[http://gis.vsb.cz/GISacek/GISacek\\_2009/sborniky/sadilek.pdf](http://gis.vsb.cz/GISacek/GISacek_2009/sborniky/sadilek.pdf)>.
- 6) DOLANSKÝ, Tomáš; GASIOR, Marek Laserové skenery. In LASEROVÉ SKENOVÁNÍ NA ÚZEMÍ ČESKÉHO ŠVÝCARSKA. Ústí nad Labem : [s.n.], 2006 [cit. 2010-04-13]. Dostupné z WWW: <<http://fzp.ujep.cz/kig/obecne/lidi/dolansky/publikace/GEOS-lidar.pdf>>.
- 7) PAVELKA, K., DOLANSKÝ, T., HODAC, J., VALENTOVÁ, M. Fotogrammetrie 30 - Digitální metody. Praha: CVUT, 2001, ISBN 80-01-02413-X.

- 8) ŠPICELOVÁ, Klára. KML model areálu Západočeské univerzity. ZCU, 2007. Dostupný z WWW:  
<[http://www.gis.zcu.cz/studium/agi/referaty/2007/Spicelova\\_ZCUvKML](http://www.gis.zcu.cz/studium/agi/referaty/2007/Spicelova_ZCUvKML)>. 2007.

## 6 Seznam příloh

Součástí této práce je médium, na kterém jsou přiloženy následující soubory:

- Příloha I – Dotazník pro zástupce měst
- Příloha II – Hotový projekt ve formátu SKP
- Příloha III – Hotový projekt ve formátu KMZ

## Dotazník pro informační centra vybraných měst jižních Čech

Datum: 25.2.2010

Lokace: Borovany

Zástupce města: PhDr. Stanislav Malík

Dotazy:

1. Víte, co je to 3D model města v internetovém prostředí?

Odpověď: **přibližně**.....  
.....

2. Setkal(a) jste se někdy při své práci s tímto modelem?

Odpověď: **ne** .....

3. Uvažovali jste o prezentaci svého města nebo její části touto formou?

Odpověď: **zatím ne** .....

4. Myslíte si, že by bylo pro vaše město přínosné prezentovat vaše komerční aktivity (Koncerty, plesy, soutěže, atd.) tímto způsobem?

Odpověď: **to závisí od poměru nákladů a přínosů** .....

5. Změnil se nějak Váš postoj k 3D prezentaci vašeho města během našeho rozhovoru?

Odpověď: **V tom smyslu, že bychom se měli více zajímat, zhlédnout ukázky, slyšet kalkulace.**

.....  
.....

Poznámka:

## Dotazník pro informační centra vybraných měst jižních Čech

Datum: 24. 3. 2010

Lokace: Obec Horní Stropnice

Zástupce města: Mgr. Vít Golombek - místostarosta

Dotazy:

6. Víte, co je to 3D model města v internetovém prostředí?

Odpověď: Předpokládám trojrozměrný obraz intravilánu města nebo jeho části na webových stránkách.

7. Setkal(a) jste se někdy při své práci s tímto modelem?

Odpověď: Ano.

8. Uvažovali jste o prezentaci svého města nebo její části touto formou?

Odpověď: Ne.

9. Myslíte si, že by bylo pro vaše město přínosné prezentovat vaše komerční aktivity (Koncerty, plesy, soutěže, atd.) tímto způsobem?

Odpověď: Ne.

10. Změnil se nějak Váš postoj k 3D prezentaci vašeho města během našeho rozhovoru?

Odpověď: Ne.

Poznámka:

S pozdravem  
Mgr. Vít Golombek

## Dotazník pro informační centra vybraných měst jižních Čech

Datum:13:3:20010

Lokace: Ledenice

Zástupce města: Mgr. Miroslav Franěk - starosta

Dotazy:

1. Víte, co je to 3D model města v internetovém prostředí?

Odpověď: ne .....

2. Setkal(a) jste se někdy při své práci s tímto modelem?

Odpověď:ne.....

3. Uvažovali jste o prezentaci svého města nebo její části touto formou?

Odpověď: ne.....

4. Myslíte si, že by bylo pro vaše město přínosné prezentovat vaše komerční aktivity (Koncerty, plesy, soutěže, atd.) tímto způsobem?

Odpověď: možná .....

5. Změnil se nějak Váš postoj k 3D prezentaci vašeho města během našeho rozhovoru?

Odpověď:nezměnil .....

Poznámka:

## Dotazník pro informační centra vybraných měst jižních Čech

Datum:

Lokace: Trhové Sviny

Zástupce města:

Dotazy:

1. Víte, co je to 3D model města v internetovém prostředí?

Odpověď: ANO

2. Setkal(a) jste se někdy při své práci s tímto modelem?

Odpověď: ANO

3. Uvažovali jste o prezentaci svého města nebo její části touto formou?

Odpověď: ANO

4. Myslíte si, že by bylo pro vaše město přínosné prezentovat vaše komerční aktivity (Koncerty, plesy, soutěže, atd.) tímto způsobem?

Odpověď: ANO

5. Změnil se nějak Váš postoj k 3D prezentaci vašeho města během našeho rozhovoru?

Odpověď: NIJAK, MAM K NI TRVALE POZITIVNI VZTAH